



#3  
131  
03-25-02

Attorney Docket No. 08372.0005  
Customer Number 22,852

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Toshiaki HONGO et al.

Serial No.: 10/000,312

Filed: December 4, 2001

For: **PLASMA PROCESSING  
APPARATUS**

)  
)  
) Group Art Unit: 1763  
)  
) Examiner: Not Yet Assigned  
)  
)  
)  
)  
)

RECEIVED  
FEB 08 2002  
TC 1700

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

Sir:

CLAIM FOR PRIORITY

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119, Applicants hereby claim the benefit of the filing date of Japanese Patent Application No. 2000-369311, filed on December 4, 2000, for the above-identified U.S. patent application.

In support of this claim for priority, enclosed is one certified copy of the priority application.

Respectfully submitted,

FINNEGAN, HENDERSON, FARABOW,  
GARRETT & DUNNER, L.L.P.

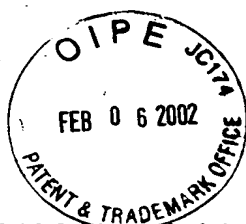
Dated: February 6, 2002

By: David W. Hill  
David W. Hill  
Reg. No. 28,220

DWH/FPD/sci  
Enclosures

FINNEGAN  
HENDERSON  
FARABOW  
GARRETT &  
DUNNER LLP

1300 I Street, NW  
Washington, DC 20005  
202.408.4000  
Fax 202.408.4400  
www.finnegan.com



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月 4日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-369311

出 願 人

Applicant(s):

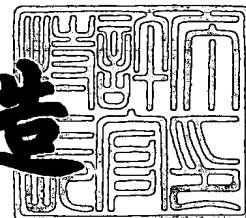
東京エレクトロン株式会社

RECEIVED  
FEB 0 8 2002  
TC 1700

2001年11月30日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3105196

【書類名】 特許願

【整理番号】 JPP000232

【提出日】 平成12年12月 4日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H01L 21/027

【発明者】

    【住所又は居所】 山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢 6 5 0 番地 東京エレクトロ  
ン株式会社内

    【氏名】 本郷 俊明

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県津久井郡城山町町屋 1 丁目 2 番 4 1 号 東京エ  
レクトロン山梨株式会社内

    【氏名】 大沢 哲

【特許出願人】

    【識別番号】 000219967

    【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

    【代表者】 東 哲郎

【代理人】

    【識別番号】 100090125

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 浅井 章弘

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 049906

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9105400

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマ処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 天井部が開口されて内部が真空引き可能になされた処理容器と、前記開口の周縁部に沿って設けられると共に前記処理容器の中心方向へ突出されたリング状の支持柵部を有する支持枠部材と、前記支持柵部にその周縁部を支持させて前記開口を気密に覆うように設けた絶縁板と、被処理体を載置するために前記処理容器内に設けられた載置台と、前記絶縁板の上方に設けられて複数のマイクロ波放射孔からプラズマ発生用のマイクロ波を前記絶縁板を透過させて前記処理容器内へ導入する平面アンテナ部材と、前記処理容器内へ所定のガスを導入するガス供給手段とを有するプラズマ処理装置において、

前記支持柵部の内周側の角部は、曲面状に成形されていることを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項 2】 前記角部は、前記支持柵部の内周側の上端の角部と、下端の角部の内の少なくとも一方であることを特徴とする請求項 1 記載のプラズマ処理装置。

【請求項 3】 前記支持柵部の支持面には、シール部材を收容するためのシール溝が形成されると共に、前記シール溝部の角部は曲面状に成形されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のプラズマ処理装置。

【請求項 4】 前記支持柵部の内周端は、前記絶縁板内をその半径方向に沿って伝播するマイクロ波の節の部分に位置されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のプラズマ処理装置。

【請求項 5】 前記支持柵部の内周端は、前記絶縁板の外周端より前記マイクロ波の前記絶縁板中における波長の  $1/2$  波長の長さの所に位置するように設定されていることを特徴とする請求項 4 記載のプラズマ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体ウエハ等に対してマイクロ波により生じたプラズマを作用させて処理を施す際に使用されるプラズマ処理装置に関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

近年、半導体製品の高密度化及び高微細化に伴い半導体製品の製造工程において、成膜、エッチング、アッシング等の処理のためにプラズマ処理装置が使用される場合があり、特に、0.1～数10mTorr程度の比較的圧力が低い高真空状態でも安定してプラズマを立てることができることからマイクロ波を用いて、或いはマイクロ波とリング状のコイルからの磁場とを組み合わせ高密度プラズマを発生させるマイクロ波プラズマ装置が使用される傾向にある。

このようなプラズマ処理装置は、特開平3-191073号公報、特開平5-343334号公報や本出願人による特開平9-181052号公報等の開示されている。ここで、マイクロ波を用いた一般的なプラズマ処理装置を図4及び図5を参照して概略的に説明する。図4は従来の一般的なプラズマ処理装置を示す構成図、図5は絶縁板の支持部を示す拡大図である。

#### 【0003】

図4において、このプラズマ処理装置2は、真空引き可能になされた処理容器4内に半導体ウエハWを載置する載置台6を設けており、この載置台6に対向する天井部にマイクロ波を透過する例えば円板状の窒化アルミ等よりなる絶縁板8を気密に設けている。具体的には、この絶縁板8は、図5にも示すように上記処理容器4の上端に設けた例えばアルミニウム製のリング状の支持枠部材10より半径方向内方へ突出させた支持棚部12にOリング等のシール部材14を介して気密に取り付けられている。

そして、この絶縁板8の上面に厚さ数mm程度の円板状の平面アンテナ部材16と、必要に応じてこの平面アンテナ部材16の半径方向におけるマイクロ波の波長を短縮するための例えば誘電体よりなる遅波材18を設置している。この遅波材18の上方には、内部に冷却水を流す冷却水流路20が形成された天井冷却ジャケット22が設けられており、遅波材18等を冷却するようになっている。そして、アンテナ部材16には多数の略円形の、或いはスリット状の貫通孔より

なるマイクロ波放射孔 2 4 が形成されている。そして、平面アンテナ部材 1 6 の中心部に同軸導波管 2 6 の内部ケーブル 2 8 を接続して図示しないマイクロ波発生器より発生した、例えば 2 . 4 5 G H z のマイクロ波を導くようになっている。そして、マイクロ波をアンテナ部材 1 6 の半径方向へ放射状に伝播させつつアンテナ部材 1 6 に設けたマイクロ波放射孔 2 4 からマイクロ波を放出させてこれを絶縁板 8 に透過させて、下方の処理容器 4 内へマイクロ波を導入し、このマイクロ波により処理容器 4 内にプラズマを立てて半導体ウエハ W にエッチングや成膜などの所定のプラズマ処理を施すようになっている。

## 【 0 0 0 4 】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記平面アンテナ部材 1 6 から放射されたマイクロ波の多くはこの下方の絶縁板 8 を透過して処理容器 4 へ導入されることになるが、一部のマイクロ波はこの絶縁板 8 内を半径方向へ伝播することになり、この現象を回避することは困難である。

この場合、上記絶縁板 8 の周辺部を保持する支持枠部材 1 0 は、接地されてグラウンド電位になっていることから、絶縁板 8 内には、その外周端を節（ノード）とする定在波 3 0（図 5 中に模式的に示す）が半径方向に沿って発生することになる。このため、絶縁板 8 の外周端よりも半径方向内方へ僅かな距離だけ内側に位置する部分には高電圧が発生し、この高電圧部分と上記支持柵部 1 2 との間で局部的に異常放電 3 2 が発生し、これによって支持柵部 1 2 の材料であるアルミニウム母材が削られてしまい、アルミニウム母材中に含まれる他の金属により半導体ウエハ W が金属汚染されたり、或いはパーティクルの発生原因にもなっていた。特に、上記した異常放電 3 2 は、支持柵部 1 2 の内周側の上側角部 P 1 や下側角部 P 2 のように直角や鈍角のようにある角度でもって曲がっている部分に電界の集中が生ずることから、これらの角部 P 1、P 2 において集中的に生ずる、といった問題があった。

本発明は、以上のような問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものである。本発明の目的は、絶縁板とこれを支持する支持枠部材との間の異常放電の発生を抑制することができるプラズマ処理装置を提供することにある。

## 【0005】

## 【課題を解決するための手段】

請求項1に係る発明は、天井部が開口されて内部が真空引き可能になされた処理容器と、前記開口の周縁部に沿って設けられると共に前記処理容器の中心方向へ突出されたリング状の支持棚部を有する支持枠部材と、前記支持棚部にその周縁部を支持させて前記開口を気密に覆うように設けた絶縁板と、被処理体を載置するために前記処理容器内に設けられた載置台と、前記絶縁板の上方に設けられて複数のマイクロ波放射孔からプラズマ発生用のマイクロ波を前記絶縁板を透過させて前記処理容器内へ導入する平面アンテナ部材と、前記処理容器内へ所定のガスを導入するガス供給手段とを有するプラズマ処理装置において、前記支持棚部の内周側の角部は、曲面状に成形されていることを特徴とするプラズマ処理装置である。

これにより、絶縁板を支持する支持棚部における角部は曲面状になされているので、この部分における電界の集中は緩和されることになり、結果的に、この角部に集中放電が発生することを抑制することが可能となる。

## 【0006】

この場合、例えば請求項2に規定するように、前記角部は、前記支持棚部の内周側の上端の角部と、下端の角部の内の少なくとも一方である。

また、例えば請求項3に規定するように、前記支持棚部の支持面には、シール部材を収容するためのシール溝が形成されると共に、前記シール溝部の角部は曲面状に成形されている。

この場合には、シール部材を収容するためのシール溝部の角部を曲面状に成形しているので、この部分での異常放電の発生も抑制することが可能となる。

## 【0007】

また、例えば請求項4に規定するように、前記支持棚部の内周端は、前記絶縁板内をその半径方向に沿って伝播するマイクロ波の節の部分に位置されるようにしてもよい。

これによれば、角部が位置する支持棚部の内周端と絶縁板との間にはほとんど電位差が生じないので、この部分における異常放電の発生を一層抑制することが



可能となる。

この場合、例えば請求項 5 に規定するように、前記支持棚部の内周端は、前記絶縁板の外周端より前記マイクロ波の前記絶縁板中における波長の  $1/2$  波長の長さの所に位置するように設定されている。

#### 【 0 0 0 8 】

##### 【発明の実施の形態】

以下に、本発明に係るプラズマ処理装置の一実施例を添付図面に基づいて詳述する。

図 1 は本発明に係るプラズマ処理装置の一例を示す構成図、図 2 は図 1 に示すプラズマ処理装置の絶縁板の支持部の近傍を示す部分拡大図である。

図示するようにこのプラズマ処理装置 3 4 は、例えば側壁や底部がアルミニウム等の導体により構成されて、全体が筒体状に成形された処理容器 3 6 を有しており、この処理容器 3 6 は接地されると共に内部は密閉された処理空間 S として構成されている。

#### 【 0 0 0 9 】

この処理容器 3 6 内には、上面に被処理体としての例えば半導体ウエハ W を載置する載置台 3 8 が収容される。この載置台 3 8 は、例えばアルマイト処理したアルミニウム等により凸状に平坦になされた略円柱状に形成されており、この下部は同じくアルミニウム等により円柱状になされた支持台 4 0 により支持されると共にこの支持台 4 0 は処理容器 3 6 内の底部に絶縁材 4 2 を介して設置されている。

上記載置台 3 8 の上面には、ここにウエハを保持するための静電チャック或いはクランプ機構（図示せず）が設けられ、この載置台 3 8 は給電線 4 4 によりマッチングボックス 4 6 を介して例えば 13.56MHz のバイアス用高周波電源 4 8 に接続されている。尚、このバイアス用高周波電源 4 8 を設けない場合もある。

#### 【 0 0 1 0 】

上記載置台 3 8 を支持する支持台 4 0 には、プラズマ処理時のウエハを冷却するための冷却水等を流す冷却ジャケット 5 0 が設けられる。尚、必要に応じてこ

の載置台 40 中に加熱用ヒータを設けてもよい。

上記処理容器 36 の側壁には、ガス供給手段として、容器内にプラズマ用ガス、例えばアルゴンガスを供給する石英パイプ製のプラズマガス供給ノズル 52 や処理ガス、例えばデポジションガスを導入するための例えば石英パイプ製の処理ガス供給ノズル 54 が設けられ、これらのノズル 52、54 はそれぞれガス供給路 56、58 によりマスフローコントローラ 60、62 及び開閉弁 64、66 を介してそれぞれプラズマガス源 68 及び処理ガス源 70 に接続されている。処理ガスとしてのデポジションガスは、 $\text{SiH}_4$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{N}_2$  ガス等を用いることができる。

#### 【0011】

また、容器側壁には、この内部に対してウエハを搬入・搬出する時に開閉するゲートバルブ 72 が設けられると共に、この側壁を冷却する冷却ジャケット 74 が設けられる。また、容器底部には、図示されない真空ポンプに接続された排気口 76 が設けられており、必要に応じて処理容器 36 内を所定の圧力まで真空引きできるようになっている。

そして、処理容器 36 の天井部は開口されて、この開口の周縁部に沿って円形リング状の本発明の特徴とする支持枠部材 78 が Oリング等のシール部材 84 を介して設けられており、この支持枠部材 78 に、誘電体として例えば AlN などのセラミック材よりなるマイクロ波に対しては透過性を有する厚さが 20 mm 程度の絶縁板 80 が Oリング等のシール部材 82 を介して気密に設けられる。尚、上記支持枠部材 78 の絶縁板 80 に対する支持構造については後述する。

#### 【0012】

そして、この絶縁板 80 の上方に円板状の平面アンテナ部材 86 と高誘電率特性を有する遅波材 88 とが設けられる。具体的にはこの平面アンテナ部材 86 は、上記処理容器 36 と一体的に成形されている中空円筒状容器よりなる導波箱 90 の底板として構成され、前記処理容器 36 内の上記載置台 38 に対向させて設けられる。

この導波箱 90 の上部の中心には、同軸導波管 92 の外管 92A が接続され、内部の内部ケーブル 92B は上記平面アンテナ部材 86 の中心部に接続される。

そして、この同軸導波管 9 2 は、モード変換器 9 4 及び導波管 9 6 を介して例えば 2. 4 5 G H z のマイクロ波発生器 9 8 に接続されており、上記平面アンテナ部材 8 6 へマイクロ波を伝播するようになっている。この周波数は 2. 4 5 G H z に限定されず、他の周波数、例えば 8. 3 5 G H z 等を用いてもよい。この導波管としては、断面円形或いは矩形の導波管や同軸導波管を用いることができ、本実施例では同軸導波管が用いられる。上記導波箱 9 0 の上部には、内部に冷却水を流す冷却水流路 1 0 0 が形成された天井冷却ジャケット 1 0 2 が設けられており、上記遅波材 8 8 等を冷却するようになっている。そして、上記導波箱 9 0 内であって、平面アンテナ部材 8 6 の上面には、上記高誘電率特性を有する遅波材 8 8 を設けて、この波長短縮効果により、マイクロ波の管内波長を短くしている。この遅波材 8 8 としては、例えば窒化アルミ等を用いることができる。

#### 【 0 0 1 3 】

また、上記平面アンテナ部材 8 6 は、8 インチサイズのウエハ対応の場合には、例えば直径が 3 0 ~ 4 0 m m、厚みが 1 ~ 数 m m、例えば 5 m m の導電性材料よりなる円板、例えば表面が銀メッキされた銅板或いはアルミ板よりなり、この円板には例えば長溝のスリット形状、或いは円形状の貫通孔よりなる多数のマイクロ波放射孔 1 0 4 を同心円状、或いは螺旋状に形成している。また、この平面アンテナ部材 8 6 の周縁部は上記導波箱 9 0 に接続されて、この周縁部は接地されている。

そして、本発明の特徴とする上記支持枠部材 7 8 は、例えばアルミニウム等により前述のように円形状に成形されて、この全体は接地されている。この支持枠部材 7 8 の内周側には、処理容器 3 6 の中心方向へ水平に突出させたリング状の或いは鐐状の支持棚部 1 0 6 が設けられている。そして、図 2 にも示すように、この支持棚部 1 0 6 の上面である支持面 1 0 6 A には、断面凹部状のシール溝部 1 0 8 が処理容器 3 6 の周方向に沿ってリング状に形成されている。そして、このシール溝部 1 0 8 内に、O リング等よりなるシール部材 1 1 0 を収容した状態で上記支持面 1 0 6 A に上記絶縁板 8 0 の下面の周縁部を当接させて支持することにより、処理容器 3 6 の天井部の開口を気密に閉じるようになっている。そして、特に、本実施例ではこの支持棚部 1 0 6 の内周側の上端の角部 P 3 と下端の

角部 P4 は、共に曲面状に成形されており、ここに電界集中が生じないようにされている。具体的には、上記各角部 P3、P4 は、半径が 1 mm 以上の曲率の曲面に形成するのが良く、その上限は、この支持棚部 106 の厚さ H1 を考慮すると、10 mm 程度である。本実施例では、上端の角部 P3 の曲率は 3 mm 程度に、下端の角部 P4 の曲率は 5 mm 程度にそれぞれ設定されている。また、上記支持棚部 106 の厚さ H1 は 20 mm 程度に設定されている。

#### 【0014】

更に、本実施例では、上記シール部材 110 を収容するシール溝部 108 の上端の内周側の角部 P5 も曲面状に成形されており、この部分に電界集中が生じないようにしている。この角部 P5 の曲率は、このシール溝部 108 の深さにもよるが、ここでは 1 mm 程度である。尚、ここでこのシール溝部 108 の深さは 3 ～ 6 mm 程度であり、また、これに収容されるシール部材 110 の直径は、3 ～ 6 mm 程度である。

この実施例では、各角部 P3、P4、P5 をそれぞれ曲面状に成形したが、これらの内、少なくとも 1 つの角部を曲面状に成形することにより、その部分における電界集中を抑制して異常放電の発生を抑えることが可能となる。

また、本実施例では、上記支持棚部 106 の内周端 106B は、上記絶縁板 80 内をその半径方向に沿って伝播するマイクロ波の節（ノード）の部分に位置するように設定されている。図 2 においては、このマイクロ波の伝播状態を模式的に併記しており、接地されている支持枠部材 78 と接する絶縁板 80 の外周端を節とする定在波 112 が立っており、上記支持棚部 106 の内周端 106B は、上記絶縁板 80 の外周端よりも、マイクロ波の絶縁板 80 中における波長  $\lambda$  の  $1/2$  波長の長さの所に位置されており、ここは上記定在波 112 の節 N1 に対応する部分である。この場合、本実施例では、絶縁板 80 の外周端から節 N1 までの距離、すなわち支持棚部 106 の長さ H2 は、2.45 GHz のマイクロ波が誘電率が約 8.5 の絶縁板 80 中を伝播する時の波長  $\lambda$  の  $1/2$  の長さであることから、20 mm 程度に設定されている。これにより、各角部 P3 ～ P5 と絶縁板 80 との間に生ずる電位差を極力抑制するようになっている。

#### 【0015】

次に、以上のように構成されたプラズマ処理装置を用いて行なわれる処理方法について説明する。

まず、ゲートバルブ72を介して半導体ウエハWを搬送アーム（図示せず）により処理容器36内に収容し、リフトピン（図示せず）を上下動させることによりウエハWを載置台38の上面の載置面に載置する。

そして、処理容器36内を所定のプロセス圧力に維持して、プラズマガス供給ノズル52から例えばアルゴンガスを流量制御しつつ供給すると共に処理ガス供給ノズル54から例えば $\text{SiH}_4$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{N}_2$ 等のデポジションガスを流量制御しつつ供給する。同時にマイクロ波発生器98からのマイクロ波を、導波管96及び同軸導波管92を介して平面アンテナ部材86に供給して処理空間Sに、遅波材88によって波長が短くされたマイクロ波を導入し、これによりプラズマを発生させて所定のプラズマ処理、例えばプラズマCVDによる成膜処理を行う。

#### 【0016】

ここで、上記平面アンテナ部材86から放射されたマイクロ波の多くはこの下方の絶縁板80を透過して処理空間Sへ導入されることになるが、一部のマイクロ波はこの絶縁板80内を半径方向へ伝播することになる。この場合、上記絶縁板80の周辺部を保持する支持枠部材78は、接地されてグランド電位になっていることから、絶縁板80内には、図2にも示すようにその外周端を節（ノード）とする定在波112が半径方向に沿って発生することになる。従来装置にあっては、支持柵部側の角部に電界集中が生じて、この部分と絶縁板との間で異常放電が発生していたが、本発明の場合には、この支持柵部106の各角部P3、P4、P5は、それぞれ所定の曲率を持った曲面状に成形されているので、電界の集中が抑制されて緩和されることになり、従って、各角部P3、P4、P5と絶縁板80との間で局部的に異常放電が発生することを防止することができる。

このような異常放電発生防止の効果は、上記各角部P3、P4、P5の全てを曲面状に成形するのが最も良好であるが、絶縁板80との間の距離がより小さい角部P3や角部P5だけを曲面状に成形するようにしても、十分な効果を発揮することができる。尚、ちなみに、支持柵部106の内周端106Bとシール溝部108との間の距離H3は5mm程度である。

## 【0017】

更に、本実施例では、上記支持柵部106の内周端106Bの位置するところを、絶縁板80中を伝播するマイクロ波の定在波112の電位がゼロとなる節N1の所に略一致するように設定しているので、上記各角部P2～P5と絶縁板80との間の電位差は非常に小さくなり、この点よりもこの絶縁板80と上記各角部P2～P5との間で局部的に異常放電が発生することを一層抑制することが可能となる。そして、上述のように、局部的に異常放電が発生することを抑制することにより、支持柵部106の材料であるアルミニウムがスパッタされることがなくなり、パーティクルの発生を抑制できるのみならず、これに含まれる不純物金属による汚染の発生も防止することができる。

## 【0018】

ちなみに、本実施例では絶縁板80の材料として窒化アルミを使用していることから、伝播するマイクロ波の $1/2\lambda$ （波長）は約20mm（正確には20.9mm）であるが、材料としてアルミナを用いた場合には $1/2\lambda$ は18.5mm、材料として石英を用いた場合は $1/2\lambda$ は33.5mm程度にそれぞれなり、支持柵部106の長さH2を、その長さに設定する。

以上のような構成の本発明のプラズマ処理装置を用いて実際に処理を行って評価をしたところ、従来装置の場合には、半導体ウエハ表面におけるアルミニウム原子の個数は $1 \times 10^{12}$ 個/cm<sup>2</sup>程度であったが、本発明装置の場合には $9 \times 10^9$ 個/cm<sup>2</sup>程度であり、2桁以上本発明装置の場合の方が少なく、異常放電によるスパッタの発生を大幅に抑制できたことが判明した。

## 【0019】

また、処理後に装置を分解して目視で観察したところ、従来装置の場合には局部的な異常放電の痕跡が見られたが、本発明装置の場合にはこのような痕跡は見られず、良好な結果を得られることが判明した。

更に、上記実施例では支持柵部材78の構造を、図5に示す支持柵部材とはかなり異なる構造にしたが、これに限定されず、図5に示した構造の支持柵部材78の角部を曲面状に成形するようにしてもよい。図3は、このような本発明のプラズマ処理装置の変形例を示す部分拡大図である。

ここでは支持枠部材 1 2 0 の全体は、角部を曲面状に成形した点を除いて図 5 に示す構造と全く同様に形成されている。すなわち、この支持枠部材 1 2 0 は処理容器 3 6 の中心側へ突出させて設けた支持棚部 1 2 2 を有しており、その下面 1 2 2 C はテーパ状に傾斜させて形成されている。そして、この支持棚部 1 2 2 の上面である支持面 1 2 2 A に凹部状のシール溝 1 2 4 を形成して、この中に O リング等のシール部材 1 1 0 を収容している。

#### 【0 0 2 0】

また、絶縁板 8 0 の周縁部の下面側には、断面矩形状に切り欠いて形成した係合段部 8 0 A が設けられており、この係合段部 8 0 A を、上記シール部材 1 1 0 を介して上記支持棚部 1 2 2 の支持面 1 2 2 A に当接して気密に支持するようになっている。そして、この支持棚部 1 2 2 の各角部 P 6、P 7、P 8 も先の実施例と同様に曲面上に成形されており、ここに電界の集中が発生しないようにしている。

この場合、上記支持棚部 1 2 2 の容器半径方向への長さ H 5 は、図 5 に示す場合と同じでもよいが、異常放電の発生をより完全に抑制するためには、この長さ H 5 をマイクロ波の絶縁板 8 0 中における波長の  $1/2$  波長の長さに設定するのがよい。この実施例の場合にも、先の実施例と同様に、電界の集中を抑制して異常放電が発生することを大幅に抑制することが可能となる。

尚、本実施例では、半導体ウエハに成膜処理する場合を例にとって説明したが、これに限定されず、プラズマエッチング処理、プラズマアッシング処理等の他のプラズマ処理にも適用することができる。また、被処理体としても半導体ウエハに限定されず、ガラス基板、LCD 基板等に対しても適用することができる。

#### 【0 0 2 1】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明のプラズマ処理装置によれば、次のように優れた作用効果を発揮することができる。

請求項 1、2 に係る発明によれば、絶縁板を支持する支持棚部における角部は曲面状になされているので、この部分における電界の集中は緩和されることになり、結果的に、この角部に集中放電が発生することを抑制することができる。

請求項 3 に係る発明によれば、シール部材を収容するためのシール溝部の角部を曲面状に成形しているため、この部分での異常放電の発生も抑制することができる。

請求項 4、5 に係る発明によれば、角部が位置する支持棚部の内周端と絶縁板との間にはほとんど電位差が生じないので、この部分における異常放電の発生を一層抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るプラズマ処理装置の一例を示す構成図である。

【図 2】

図 1 に示すプラズマ処理装置の絶縁板の支持部の近傍を示す部分拡大図である。

【図 3】

本発明のプラズマ処理装置の変形例を示す部分拡大図である。

【図 4】

従来の一般的なプラズマ処理装置を示す構成図である。

【図 5】

絶縁板の支持部を示す拡大図である。

【符号の説明】

- 3 4 プラズマ処理装置
- 3 6 処理容器
- 3 8 載置台
- 5 2, 5 4 ガス供給ノズル
- 7 8 支持棒部材
- 8 0 絶縁板
- 8 4 シール部材
- 8 6 平面アンテナ部材
- 9 8 マイクロ波発生器
- 1 0 4 マイクロ波放射孔



1 0 6 支持棚部

1 0 6 A 支持面

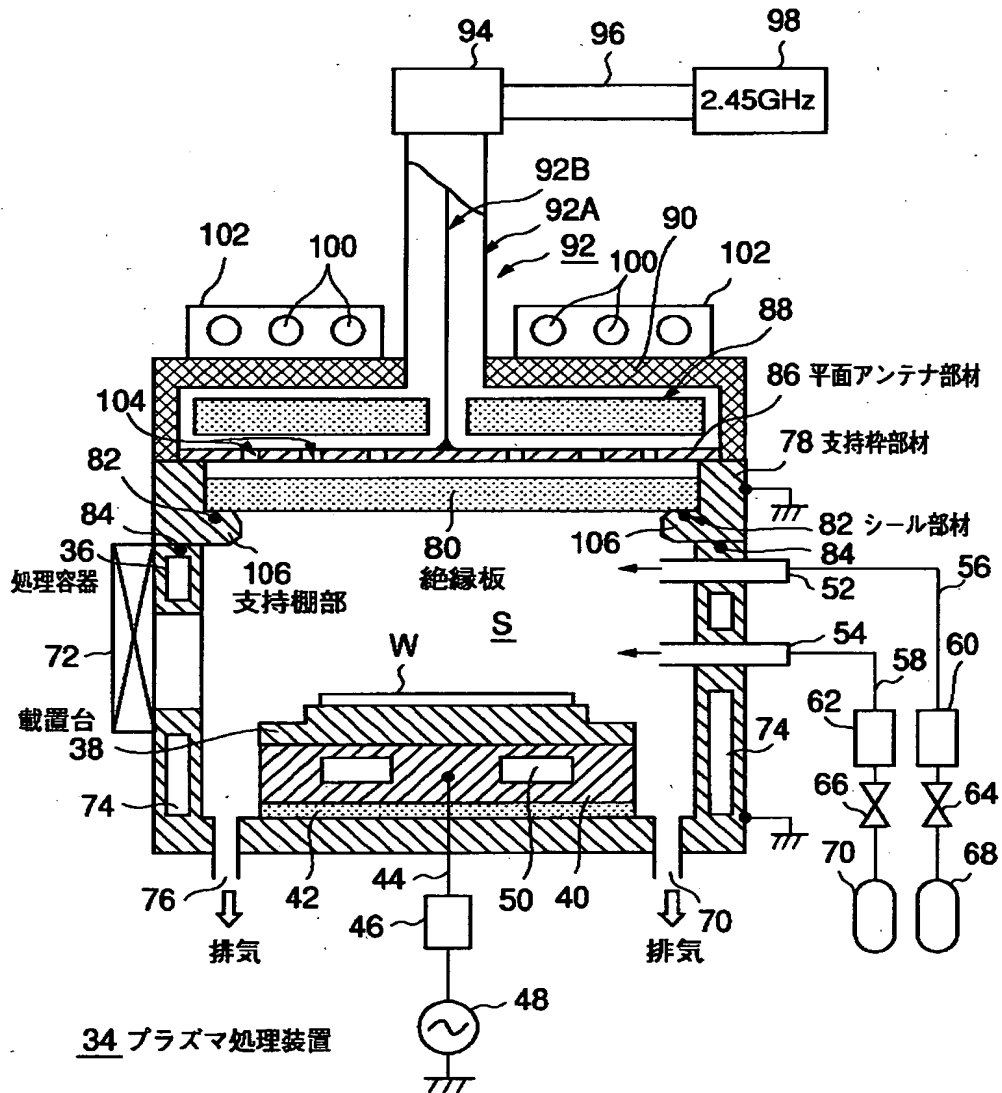
1 0 8 シール溝部

W 半導体ウエハ（被処理体）

【書類名】

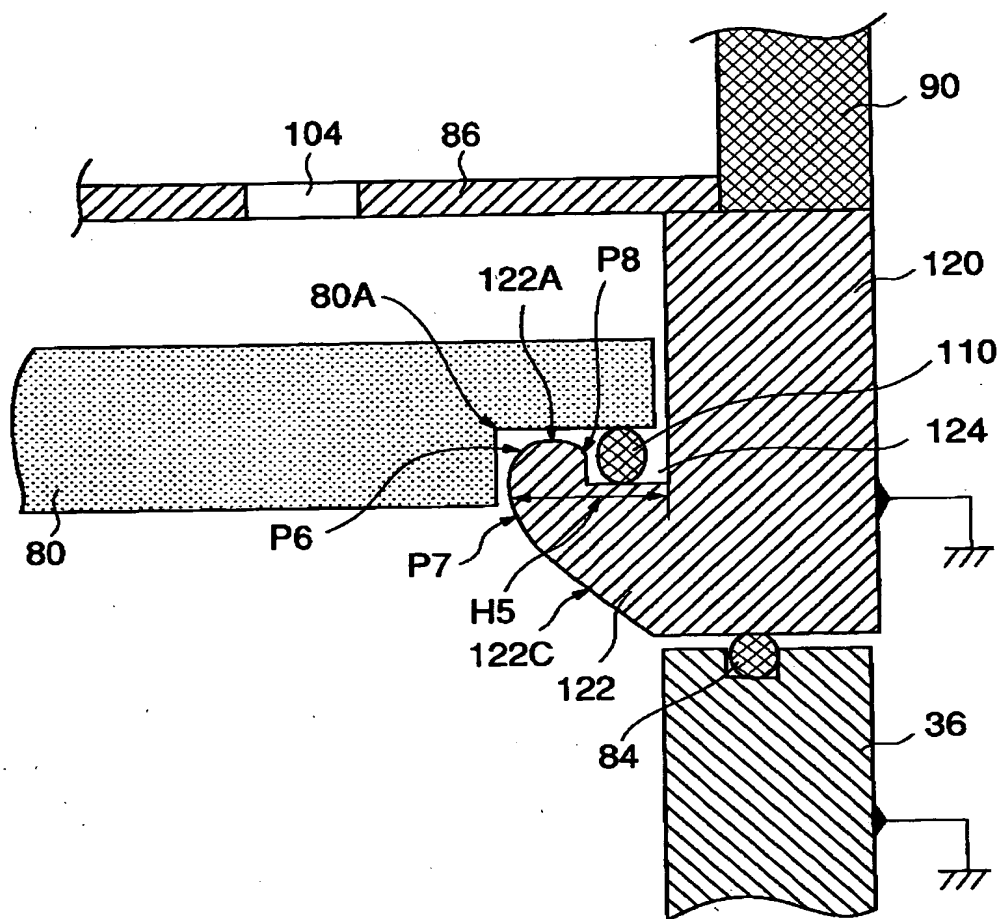
図面

【図 1】

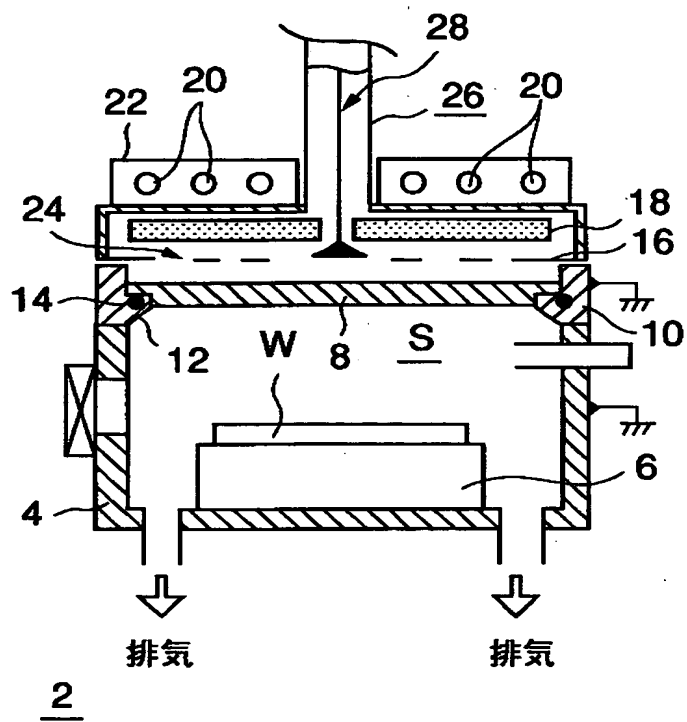




【図 3】



【図 4】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 絶縁板とこれを支持する支持枠部材との間の異常放電の発生を抑制することができるプラズマ処理装置を提供する。

【解決手段】 天井部が開口されて内部が真空引き可能になされた処理容器 3 6 と、前記開口の周縁部に沿って設けられると共に前記処理容器の中心方向へ突出されたリング状の支持棚部 1 0 6 を有する支持枠部材 7 8 と、前記支持棚部にその周縁部を支持させて前記開口を気密に覆うように設けた絶縁板 8 0 と、被処理体 W を載置するために前記処理容器内に設けられた載置台 3 8 と、前記絶縁板の上方に設けられて複数のマイクロ波放射孔からプラズマ発生用のマイクロ波を前記絶縁板を透過させて前記処理容器内へ導入する平面アンテナ部材 8 6 と、前記処理容器内へ所定のガスを導入するガス供給手段 5 2, 5 4 とを有するプラズマ処理装置において、前記支持棚部の内周側の角部は、曲面状に成形されている。これにより、絶縁板とこれを支持する支持枠部材との間の異常放電の発生を抑制する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000219967]

1. 変更年月日	1994年 9月 5日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区赤坂5丁目3番6号
氏 名	東京エレクトロン株式会社